Lane Medical Library

Aus der Privatheilanstalt für Unfallkranke von San.-Rat Dr. G. Müller
und Dr. Taendler in Berlin.

Die Entstehung und Behandlung der Calcaneusfrakturen

und ihre Folgen in Bezug auf die Erwerbsfähigkeit.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

AN DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT
ZU BERLIN

vorgelegt von

Zeilik Brind
aus Russland.

Mit 8 Textfiguren.

Tag der Promotion: 7. August 1914.

Berlin 1914.
Druck von L. Schumacher, N. 4.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Berlin.

Referent: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Hildebrand.

Erweiterter Sonderabdruck aus dem Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. 105. H. 3.

Seinen lieben Eltern

in Dankbarkeit gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/dieentstehungund0000zeil

Die Calcaneusfrakturen sind zwar schon lange bekannt, ja sogar schon in dem Werke von Hippocrates „De fracturis“ finden wir Angaben über diese Verletzungen des Fusses, aber bis zur zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts ist die Literatur darüber noch so spärlich, dass wir sie in unseren Erwägungen kaum zu berücksichtigen brauchen. Erst in der letzten Zeit ist die Aufmerksamkeit der Aerzte auf dieses Krankheitsbild gelenkt worden und es ist seitdem eine umfangreiche Literatur darüber entstanden. Wir sind jetzt im Besitze von mehreren vortrefflichen Arbeiten über Fersenbeinbrüche, wie diejenigen von F. Bähr, Golebiewski, Ehret, Körte, Lemmen, Ossencopp, A. Schmidt, Tietze u. a. m. Wenn ich trotzdem noch auch über dieses Thema das Wort zu nehmen wage, so geschieht das erstens, weil ich, dank der Liebenswürdigkeit von Herrn San. Rat Dr. Müller über ein verhältnismässig grosses Material verfüge, und zweitens, weil es sich um ein Krankheitsbild handelt, das weniger als irgend ein anderes durch theoretische Erwägungen und Auseinandersetzungen, dagegen sehr gut durch Tatsachen und Zahlen geklärt werden kann.

Wenn wir die älteren Lehrbücher der Chirurgie nachschlagen, so finden wir die Angabe, dass die Fersenbeinbrüche zu den seltensten Verletzungen gehören. Auch in den Statistiken verschiedener Krankenhäuser wird nur über einzelne Fälle von Calcaneusfrakturen berichtet. So finden wir z. B. in Drozyrski's statistischer Zusammenstellung der Knochenbrüche auf der Breslauer Klinik von den Jahren 1830—1880 unter 3000 Fällen 1 Fersenbeinbruch; bei Norris (Pennsylvania-Hospital) unter 2208 Fällen 17,

Leisrink führt unter 700 Brüchen 3 sichere Fälle, Pinner gibt unter 10800 Frakturen 11 Fälle an. Abel schätzte im Jahre 1878 die Zahl der in der Literatur überhaupt bekannten Fälle auf etwa 30. Dass diese Zahlen nicht den tatsächlichen Verhältnissen entsprechen, kann man nach den jetzigen Auschauungen mit Bestimmtheit behaupten. Es hat sich hier die Richtigkeit der Anschauung bestätigt, dass man nur dann eine Krankheit diagnosticieren kann, wenn man überhaupt an diese Krankheit denkt. Die Aerzte kamen in ihre praktische Tätigkeit mit der Ueberzeugung, dass Calcaneusfrakturen selten vorkommen, haben bei den Untersuchungen an diese nicht gedacht und deshalb verkannt —, die Calcaneusfrakturen waren selten. So entstand ein Circulus, der erst unterbrochen wurde, als die Röntgenphotopraphie und die Unfallversicherungsgesetzgebung, die eine Nachuntersuchung zahlreicher Patienten mit einer Genauigkeit, die früher kaum üblich war, verlangt hat, neue Anschauungen auch auf diesem Gebiete mit sich brachten. Im schärfsten Kontrast zu der alten Anschauung stellte sich heraus, dass der Fersenbeinbruch eine oft genug vorkommende Verletzung darstellt, ja sogar zu den häufigsten Fussknochenverletzungen gehört. Ueber das prozentuale Verhältnis zu den übrigen Verletzungen sind allerdings die Meinungen sehr geteilt. Während Billroth unter 663 Knochenbrüchen 7 Calcaneusfrakturen (1,1 pCt.), Tietze unter 17000 Unfallverletzten 206 (1,2 pCt.), Drewke (Charité) unter 1845 Knochenfrakturen 29 (1,3 pCt.), Lemmen (Kölner Bürgerhospital) unter 3554 Fällen 65 (1,8 pCt,) Calcaneusfrakturen zählten, konnten Ehret unter 2016 Unfallrekonvalescenten 47 (2,33 pCt.), A. Schmidt unter 500 Unfallverletzten 14 (2,8 pCt.) und Golebiewski unter 1512 Unfälle sogar 59 Fersenbeinbrüche (3,8 pCt.) fststellen. Die Schwankungen werden aber verständlich, wenn wir berücksichtigen, dass die letztgenannten Autoren (Ehret, Schmidt, Golebiewski) mit einem ausgewählten Material (Unfallverletzte) zu tun hatten, während die anderen aus verschiedenen Bevölkerungsschichten ihre Fälle entnahmen. Das Material, aus welchem ich meine Fälle ausgesucht habe, ist ebenfalls ein ausgewähltes und besteht aus 3460 in den letzten 15 Jahren (1898—1913) in der Privat-Heilanstalt von San.-Rat Dr. Georg Müller und Dr. Taendler behandelten und untersuchten Unfallverletzten. Von diesen 3460 Patienten hatten 478 Fussverletzungen und darunter waren 63 Calcaneusfrakturen, was

1,82 pCt. von dem Gesamtmaterial und 13,2 pCt. der Fussverletzungen ausmacht. Berechnet man jeden Zeitabschnitt von 5 Jahren besonders, so ergibt dies folgendes Resultat:

in den Jahren	1898—1903	unter	1120 Pat.	14 Fälle	(1,25 pCt.)
„ „ „	1903—1908	„	1210 „	26 „	(2,15 pCt.)
„ „ „	1908—1913	„	1130 „	23 „	(2,04 pCt.)

Ich bin geneigt, die letzten Zahlen (2,04—2,15 pCt.) als die richtigen anzusehen, da in den ersten 5 Jahren in der Klinik die Röntgenographie noch nicht so regelmässig Anwendung fand, wie es jetzt der Fall ist, und es ist wohl denkbar, dass infolgedessen einige leichte Fälle von Fersenbeinbrüchen nicht erkannt worden sind.

Man unterscheidet verschiedene Formen von Fersenbeinbrüchen. Während Malgaigne, der die erste ausführliche Arbeit über Calcaneusfrakturen geschrieben hat (im Jahre 1843), nur zwei Formen: die Kompressionsbrüche (Fracture par écrasement) und die Rissbrüche (Fracture par arrachement) kannte, stellte Golebiewski schon 5 Formen dieser Verletzungsart auf.

I. Brüche des Fersenbeinkörpers
II. Brüche seiner Fortsätze;
1. Brüche des Proc. post. (Tuber. calc.)
2. „ „ „ ant. (Capit. calc.)
3. „ „ „ med. (Sustent. tali.)
4. „ „ „ later. (trochl. s. inframall.)

Was jedoch die Fraktur des Proc. ant. anbelangt, so wird das Vorkommen derselben von verschiedenen Seiten sehr bezweifelt. Sie wird zwar von Norris und von Kluge aufgestellt, doch sind die spezifische Aetiologie für diesen Bruch sowie die klinischen Symptome ziemlich unklar. Andererseits ist, wie Lemmen sehr richtig hervorhebt, aus der Literatur nicht ersichtlich, ob nicht der eine Autor das noch für den Körper hält, was der andere schon als Processus bezeichnet. Ich möchte deshalb lieber in Uebereinstimmung mit Hoffa und A. Schmidt folgende Einteilung der Calcaneusfrakturen vornehmen:

1. Rissfrakturen des Fersenbeinhöckers.
2. Isolierter Bruch des Sustentaculum tali.
3. Isolierter Bruch des Proc. inframall.
4. Kompressionsfraktur des Calcaneus.

Dass bei den Kompressionsfrakturen, die gewöhnlich eine Zertrümmerung des Fersenbeins darstellen, hin und wieder auch das Sustentaculum tali oder Proc. inframall. gebrochen sein können, versteht sich von selbst. Ich habe bei den Brüchen dieser zwei Fortsätze des Calcaneus das Wort „isolierter" hinzugefügt.

Die Rissfraktur des Fersenbeins war, trotzdem sie viel seltener als die Kompressionsfraktur vorkommt, zuerst bekannt, und wurde im Jahre 1720 von Garengeot beschrieben. Dies ist wohl darauf zurückzuführen, dass die Symptomatologie dieser Frakturform des Fersenbeins bedeutend ausgesprochener ist, als diejenige des Kompressionsbruches und deshalb leichter abgrenzbar von den anderen Verletzungen des Fusses ist. Während man aber früher alle Fälle von Fussverletzungen, bei welchen der hintere Teil des Fersenbeins abgebrochen und nach oben dislociert war, zu den Rissfrakturen rechnete, ist man in der letzten Zeit zu der Ansicht gelangt, dass reine Rissfrakturen, d. i. solche, die durch eine krampfhafte Anspannung der Muskulatur hervorgerufen werden, sehr selten vorkommen und dass die Mehrzahl der Fälle, die für Rissfrakturen angenommen werden, primär Querfrakturen des Fersenbeins darstellen, bei welchen sekundär erst durch den Zug des Muskels das hintere abgebrochene Stück nach oben dislociert wird. Diese Ansicht vertreten die meisten Autoren, die sich mit dieser Frage beschäftigt haben, wie Tietze, Golebiewski, Helbing u. a. Tietze meint sogar, dass alle Querfrakturen, die nicht selten vorkommen und bei welchen die Bruchlinie von oben nach unten mitten durch den Proc. post. verläuft, keine Rissfrakturen sein können, denn der Bruch müsste, der Anheftungsweise der Achillessehne entsprechend, immer eine schräge Richtung, eine Richtung von hinten unten nach vorne oben haben und von der Fusssohlenfläche des Fersenbeins nur sehr wenig enthalten, denn die Partie vor den Tuberculis nach vorn ist durch die Fascie fixiert. Als reine Rissfrakturen werden folgende Fälle angeführt:

Fricke (cit. nach Ehret): Ein Mann fiel vom ersten Stockwerk auf den Fuss. Die rechte Ferse fand sich nach oben dislociert, während links ausgedehnte Krepitation zu finden war.

Burggräve veröffentlichte im Jahre 1863 einen Fall von Rissfraktur (cit. nach Lemmen). Eine 73jährige Frau, als sie sich plötzlich vom Stuhle

erheben wollte, tritt auf die Fussspitze auf. Plötzlich intensiver Schmerz und deutliches Krachen.

Gussenbauer: Patient stürzte nachts, während er raschen Schrittes nach Hause ging, in einen nicht bemerkten 1 m tiefen Graben. Im Niederfallen sprang er, das rechte Bein in Schrittstellung, zuerst mit der Fussspitze auf den Boden des Grabens. Er verspürte sofort in der Fersengegend einen heftigen Schmerz und stürzte dann vollends zusammen. Ein Arzt konstatierte eine Rissfraktur des rechten Calcaneus. Die Palpation ergab, dass der Hackenfortsatz von der Achillessehne 5 cm über seinen oberen Rand emporgezogen war und dort einen beweglichen Knochenvorsprung bildete. Bei der unter starken Schmerzen ausführbaren Dorsalflexion vergrösserte sich der Abstand dieses Knochens von der Gegend des Hackenfortsatzes des Calcaneus bis gegen 9 cm Entfernung. Entsprechend der Tuberositas calcanei liess sich die Haut in eine Grube eindrücken. An der medialen Fläche reichte der Bruch weiter nach vorn als an der lateralen.

Helbing: Eine 50jährige Patientin war, auf einem Stuhle stehend, mit dem rechten Fuss nach rückwärts getreten, in dem Glauben, ihr Fuss würde beim Aufsetzen den Stuhl noch erreichen. Statt dessen sei sie aber mit der Fussspitze auf den Boden gekommen. Sogleich empfand sie einen äusserst heftigen Schmerz, war aber noch imstande, mit dem Fuss aufzutreten. Das Skiagramm zeigt, dass die Bruchlinie, unmittelbar unterhalb der Insertion der Achillessehne beginnend, in einem Winkel von 45 Grad nach oben und vorn ausstrahlt und nur etwa $^3/_5$ des Calcaneus durchtrennt. Dieser Zusammenhang der beiden Fragmente erklärt auch die geringe funktionelle Störung.

Neuschäfer teilt folgenden Fall mit: Eine 58 Jahre alte korpulente Frau trat, einen Korb mit nasser Wäsche vor sich tragend, mit dem linken Fusse in eine angefangene Baugrube, rutschte von dem Rande und stürzte hinein. Verfasser fand bei der Untersuchung, die hintere Gegend der Ferse leer und beträchtlich höher einen harten Tumor, dessen sehr scharfe Kante die Haut zu perforieren drohte. Durch einen Längsschnitt über den Tumor bis eine Strecke weit über die Kante des Fersenbeinrestes auf der Fusssohle konnte man feststellen, dass die Achillessehne weit über $^1/_3$ des Fersenbeins abgerissen und nach oben dislociert war, wobei die relativ ebene Fläche des Fragmentes senkrecht zur Längsachse des Unterschenkels stand.

Helbing will allerdings diesen Fall nicht als eine reine Rissfraktur anerkennen, da die Bruchlinie von hinten oben nach vorn unten verläuft, der als hinterer Stützpunkt des Fusses dienende Teil des Fersenbeins also mitfrakturiert ist. Er hält es für möglich, dass auch hier ursprünglich eine Querfraktur bestand und erst sekundär eine Dislokation des abgebrochenen Stückes nach oben hinzutrat.

Unter unseren 63 Fällen konnte ich keinen finden, der zu dieser Gruppe der primären Rissfrakturen zugerechnet werden könnte. Ich fand nur einen Fall, bei dem es durch Muskelzug

zur Dislokation des hinteren abgebrochenen Stückes nach oben kam. Betrachtet man das Röntgenogramm dieses Falles (Fig. 1), so kann man wohl eine Rissfraktur annehmen. Die Anamnese ergibt aber folgendes: Ein 37 Jahre alter Kutscher geriet beim Herausziehen eines schwer beladenen Wagens aus dem Torwege unter das linke Hinterrad und verletzte sich dabei beide Füsse. Es ist also anzunehmen, dass dabei das Stück des Fersenbeins, das im Bilde isoliert zu sehen ist, abgequetscht wurde und die Dislokation erst sekundär hinzugekommen ist. —

Fig. 1.

Das Zustandekommen der Rissfrakturen soll, wie ich schon angedeutet habe, durch eine krampfhafte Anspannung der Wadenmuskulatur hervorgerufen werden; wenigstens werden sie von den meisten Autoren, die die ersten Fälle veröffentlicht haben, so erklärt. Es ist immerhin schwer denkbar, dass dieser Faktor allein genügen soll, einen so festen Knochen, wie es das Fersenbein ist, zu frakturieren; und F. Bähr wird wohl recht haben, wenn er sich der schon von Gussenbauer vertretenen Ansicht anschliesst, dass „Rissfrakturen nicht wesentlich allein durch die Aktion der Wadenmuskulatur zustande kommen, sondern dass ausser dem Muskelzug hierbei eine zweite Komponente im Spiele

sei, nämlich, die nach abwärts gerichtete, auf dem Fersenbeinkörper lastende Schwere". —

Die Diagnose der Rissfraktur kann sich nach Ossenkop auf folgende Symptome stützen: Krachen beim Abreissen des Knochenstückes, Gefühl des Abreissens an der Ferse, heftiger Schmerz; die Fussspitze ist nach aufwärts gerichtet, die Ferse springt weniger deutlich als am gesunden Beine vor. Den Zwischenraum zwischen vorderem und hinterem Fragment kann man in manchen Fällen sehen, meistens aber deutlich fühlen und denselben immer vergrössern durch Streckung im Knie und Dorsalflexion des Fusses. Dazu kommt noch ein wichtiges Symptom, das von Hoffa angegeben wurde, hinzu: die Achillessehne des verletzten Beines ist weniger gespannt als am gesunden Bein. Die Prognose der Rissfrakturen ist eine günstige. Die Heilung kann nach Hoffa innerhalb 30—40 Tagen durch Callusbildung zustande kommen, ohne erhebliche Funktionsstörungen zu hinterlassen. Am besten hat sich aber hier das operative Vorgehen erwiesen. So hat Gussenbauer in seinem Falle die Nagelung der abgerissenen Hacke an den Calcaneus mit Erfolg ausgeführt. Neuschäfer hat mit starkem Catgut die Fragmente genau aneinander genäht. Drei und einen halben Monat nach dem Unfall konnte die Verletzte ohne Stock gehen und Treppen steigen. Ein gutes Resultat hatte Borchard in einem Falle erzielt, bei dem er eine Diastase von 2 cm durch eine Naht mit Aluminiumbronze ausglich. Auch Tietze ist der Meinung, dass bei starker Dislokation des abgebrochenen hinteren Stückes ein operatives Vorgehen allein imstande ist, ein einigermassen zufriedenstellendes Resultat zu erhalten.

Die zweite Form des Fersenbeinbruches, die isolierte Fraktur des Sustentaculum tali, scheint eine ziemlich selten vorkommende Verletzung zu sein. Nach Schmitt kann dieser Bruch nur zustande kommen, wenn die Schwerlinie der Gewalteinwirkung durch den Taluskörper medianwärts geht, dort, wo das Sustentaculum oben neben sich den beginnenden Sulcus calcanei, unten die Rinne für den Flexor hall. long. hat. Veröffentlicht sind nur folgende, von Abel beobachtete 3 Fälle (cit. nach Ossenkop):

1. Ein Soldat sprang vom Pferd auf einen harten, mit Steinen besäten Boden, so dass das Bein in forcierter Supinationsstellung unter ihn zu liegen kam. Nach 14 Tagen erfolgte infolge hinzugetretenen Erysipels der Exitus.

Die Obduktion ergab, dass das Sustent. tali völlig vom Körper des Calc. abgesprengt und etwas nach unten gesenkt war.

2. Ein Soldat, der vor 3 Jahren beim Längssprung übers Pferd heftig auf den äusseren Fussrand gefallen war und dann 7 Wochen in Gipsverbänden behandelt wurde, klagte über Schmerzen im linken Fussgelenk. Befund: Deutliches Herabsinken des inneren Fussrandes. Der innere Malleolus normal. Das Lig. sust. tali mindestens von doppelter Dicke als am gesunden Fusse. Der äussere Umfang des Fussgelenks durchaus normal, die Knöchel dem hinteren Fersenumfang scheinbar etwas näher gerückt als rechts.

3. Ein Kavallerist hat sich mit seinem Pferde derartig überschlagen, dass beide auf die linke Seite stürzten und der linke Fuss des Kavalleristen zwischen Erdboden und Pferd eingeklemmt und gleichzeitig nach innen gehebelt wurde. Beim Aufstehen — unter deutlichem Knarren Uebergang von Varus- in Valgusstellung. Heftiger Schmerz. Abel sah den Patienten erst 10 Wochen nach dem Unfall. Der Befund war folgender: Der Fuss steht in Valgusstellung, die Malleoli intakt. Der innere Fussrand erscheint gleichsam nach aussen und unten umgerollt. Die Breite des Tarsus beträgt dicht unterhalb der Malleolen am gesunden Fusse 7 cm, am kranken 8,2 cm. Der Abstand der hinteren Malleolenränder von einander über die Achillessehne hinweg war links 9, rechts 10 cm. Patient konnte mit Hilfe von Krücke und Stock nur mühsam gehen.

In diesen Fällen glaubt Abel die Diagnose der Fraktur des Sustent. tali auf folgende Momente stützen zu können:

1. Aus der Art der Entstehung, indem die Veranlassung eine forcierte Abduktion des Fusses ist,
2. aus der unmittelbar nach der Verletzung eintretenden Valgusstellung des Fusses,
3. aus einer leichten Verkürzung der Ferse infolge einer geringen Verschiebung des Calc. nach vorn,
4. aus der lokalisierten Druckempfindlichkeit und der Unbrauchbarkeit des Fusses.

Dieser Bruch soll in kurzer Zeit knöchern anheilen, es können aber Deformitäten und Unbrauchbarkeit des Fusses zurückbleiben.

Noch seltener als diese Frakturform kommt diejenige des Proc. inframalleolaris vor. Das Lig. calcaneo-fibulare soll hier eine ähnliche Rolle spielen, wie bei den Rissfrakturen die Wadenmuskulatur, wobei der Proc. als besonders stark ausgebildet angenommen wird. Nach Golebiewski und Bähr inseriert das Lig. calcaneo-fibulare aber nicht an dem Proc. trochl. (sive inframall.), sondern nach hinten von demselben. Deshalb können diese Frakturen keine Rissfrakturen durch das Lig., sondern müssen direkte sein. Ein Fall von Fraktur des Proc. inframall. ist von Bidder beschrieben (zit. nach Ossenkop):

Patient war von einer Höhe herabgesprungen und mit dem Fusse nach innen umgeknickt, so dass also die Körperlast auf den abducierten Fuss einwirkte, und hatte den Fortsatz abgerissen. Die Symptome waren folgende: Der Pat. konnte nicht auf den Fuss auftreten und hatte grosse Schmerzen. Am Fuss und Fussgelenk bestand keine Abweichung von der Norm. Unterhalb des Mall. ext. war die äussere Fläche des Fusses mässig geschwollen, die Haut sugilliert. Beim Abtasten fand sich 2 cm hinter der Spitze des Mall. ein ungefähr 2 cm langes, 1 cm breites Knochenstück, dessen Längsachse ziemlich parallel der des Fusses lag. Es konnte nach vor- und rückwärts verschoben werden, wobei starke Krepitation entstand.

Seit Bidder ist nur noch von Ehret ein Fall beobachtet worden, wo der Proc. inframall. abgebrochen und in verschobener Stellung wieder angeheilt war und später, als er begann Beschwerden zu verursachen, mit dem Meissel abgetragen wurde.

Die Prognose dieses Bruches ist günstig. Als Therapie wird ein gutsitzender Gipsverband, der den rechtwinklig stehenden Fuss und Unterschenkel umfasst und sie in fixierter ruhiger Stellung erhält, empfohlen.

Der Vollständigkeit wegen möchte ich noch eine Form der Calcaneusfrakturen erwähnen, die nur von Haglund auf Grund 2 von ihm beobachteter Fälle mitgeteilt wurde: Die Fraktur des Epiphysenkerns des Calcaneus. Die Anamnese dieser Fälle spricht nicht von bestimmten Unfällen, sondern nur von grösseren Anstrengungen, denen der Fuss ausgesetzt war. Das prädisponierende Alter ist das von 10—16 Jahren, nämlich die Zeit von der Entstehung des Kernes bis zur Vereinigung mit dem Hauptknochenkern. Die Fraktur soll bei Knaben öfter als bei Mädchen vorkommen; gewöhnlich bilateral und, wenn einseitig, rechts öfter als links. Als Folge dieser Verletzung resultiert nach dem Verfasser nicht selten eine bedeutende Vergrösserung der Sehnenansatzstelle. Die Funktion bleibt aber normal. Als Therapie wird bei leichten Fällen — Vermeidung von Anstrengungen, bei schweren — Immobilisation im Gipsverbande empfohlen.

Tietze hält diese Form der Verletzung des Fersenbeins für Abrissfrakturen, durch indirekte Wirkung hervorgerufen. Dagegen meint Kirchner, es handele sich überhaupt nicht um eine Fraktur, da der Epiphysenkern sich häufig auch normalerweise aus zwei Teilen zusammensetzt. —

Nachdem ich somit die selten vorkommenden Formen der Calcaneusfrakturen kurz besprochen habe, will ich zu der viel

häufigeren und praktisch bedeutend wichtigeren Form — der Kompressionsfraktur — übergehen.

Der Kompressionsbruch (Middeldorff) — Fracture par écrasement (Malgaigne) — Zerquetschungsbruch (König) — Sternbruch (Hüter) oder Stauchbruch (Golebiewski) umfasst eine Gruppe von Verletzungen des Fersenbeins, die der Intensität nach sehr verschieden sein können. Vom einfachen, im Röntgenbilde kaum wahrnehmbaren (Fig. 2) bis zum komplizierten, wo das Fersenbein in 2—3 Stücke zerlegt (Fig. 3) oder ganz zertrümmert wird (Fig. 4),

Fig. 2.

gibt es viele Uebergänge. Manche Autoren wollen allerdings hier noch verschiedene Formen unterscheiden; Fissur des Calc., Querbruch, Längsbruch u. a. Ich glaube aber nicht, dass diese zweckmässig sein wird, da, im Grunde genommen, es sich nur um graduelle Unterschiede derselben Verletzung handelt. Nur von der Grösse der einwirkenden Gewalt und von der Beschaffenheit des Bodens hängt es ab, ob diese oder jene Bruchform entstehen soll. Unter diesen Sammelbegriff „Kompressionsbruch“ kann ich auch alle 63 Fälle, die mir zur Verfügung gestellt worden sind und über welche ich an dieser Stelle berichten möchte, einreihen. Die gesamten Krankengeschichten aber anzuführen möchte ich mir versagen, da in denselben das Unwesentliche immer wiederkehrt und

Fig. 3.

Fig. 4.

kein Interesse haben kann. Ich will vielmehr aus allen Fällen das Wichtigste und Besondere in einer Tabelle zusammenstellen.

Uebersichts

Nummer	Name	Alter Jahre	Beruf	Genossenschaft	Art des Unfalls	Komplikationen
1	C. K.	33	Arbeiter.	Spedition.	Ein Korb auf die Füsse gefallen.	Keine.
2	F. D.	53	Maschinen-arbeiter.	Krankenkasse der Eisenbahn.	Sprung 1 m hoch.	Fraktur d. Talus u. Mall. ext.
3	M. D.	49	Arbeiterin.	Spedition.	Ein Lumpensack auf die Füsse gefallen.	Keine.
4	F. K.	37	Schaffner.	Strassenbahn.	Fall in einen Kanal.	„
5	J. S.	27	Kutscher.	Spedition.	Vom Wagen gefallen.	„
6	Ch. K.	46	Arbeiter.	„	Fall von Leiter.	„
7	K. M.	35	„	Gas- und Wasser.	Sprung.	„
8	W. G.	26	Schlosser.	Strassenbahn.	Fall vom Wagen.	„
9	W. W.	48	Arbeiter.	Brennerei u. Molkerei	Ausgerutscht.	Verletzung des 2. Fusses.
10	C. M.	59	Portier.	Lagerei.	Fall 4 m hoch.	Keine.
11	J. D.	36	Strecken-arbeiter.	Strassenbahn.	Ausgerutscht.	„
12	W. B.	47	Bodenmeister.	Lagerei.	Sprung vom Wagen.	„
13	W. F.	39	Arbeiter.	Tiefbau.	Fall 2 m hoch.	„
14	H. E.	46	„	Lagerei.	Sturz vom Wagen.	„
15	P. T.	42	„	Baugewerk.	Fall von der Treppe.	„
16	K. K.	42	Maurergeselle.	„	Sturz 10 m hoch.	Fraktur des Oberschenkels.
17	J. W.	52	Hausdiener.	Lagerei.	Sprung von Leiter.	Keine.
18	K. J.	40	Wagen-wäscher.	Strassenbahn.	Sturz vom Wagen.	„
19	F. S.	18	Kaufmanns-lehrling.	Lagerei.	Fall 3 m hoch.	„
20	K. K.	41	Arbeiter.	„	Fall $1^1/_2$ m hoch.	„
21	H. F.	37	Kutscher.	„	Ueberfahren vom Rad.	Doppelseitige.
22	O. F.	31	Hofarbeiter.	Strassenbahn.	Fall in einen Kanal.	Keine.
23	P. B.	30	Arbeiter.	„	„ „ „ „	„
24	M. B.	32	Kutscher.	Lagerei.	Sprung vom Wagen.	Fraktur d. Fibula.
25	F. G.	52	Dachdecker.	Baugewerk.	Fall 15 m hoch.	Brustquetschung.
26	R. H.	24	Buchhalter.	Lederindustrie.	Fall 6 m hoch.	Keine.
27	A. M.	37	Maurerpolier.	Baugewerk.	Fall von Leiter.	Fraktur d. Talus.
28	F. G.	32	Wagen-wäscher.	Strassenbahn.	Fall vom Wagen.	Verletzung des 2. Fusses.
29	F. M.	50	Maurer.	Baugewerk.	Ausgerutscht.	Keine.
30	M. K.	26	Arbeiter.	Tiefbau.	Fall 2 m hoch.	„
31	A. S.	34	Schlosser.	Strassenbahn.	Fall von der Höhe.	Fract. tali.
32	W. K.	—	Zimmerpolier.	Baugewerk.	„ „ „ „	Keine.
33	J. Sch.	56	Arbeiter.	Lederindustrie.	Ausgerutscht.	„
34	G. A.	44	Kutscher.	Lagerei.	Sprung vom Wagen.	Doppelseitige.
35	A. L.	30	Hausdiener.	„	Fall von Leiter.	Keine.

a b e l l e.

Art der Verletzung	Zeit bis zur Aufnahme in die Klinik	Behandlungszeit in Tagen	Art der primären Behandlung	Resultat	Rente	
					Vor der Behandlung in der Klinik pCt.	Bei der Entlassung aus der Klinik pCt.
Kompressionsbruch.	3 M.	51	Umschläge, Massage usw.	Gut.	33 1/3	0
„	4 M.	68	Kurze Bettruhe.	Günstig.	—	25
„	7 M.	35	Umschläge, Massage usw.	„	—	10
„	3 M.	41	Kassenärztlich.	„	—	25
„	3 M.	111	Stationär.	„	—	25
Fissur d. Calcaneus.	3 M.	89	Kassenärztlich.	Gut.	60	25
Kompressionsbruch.	5 M.	84	„	„	—	25
Längsbruch des Calcaneus.	4 M.	55	„	„	—	20
Kompressionsbruch.	3 3/4 J.	116	11 Wochen im Krankenhaus, dann Kassenärzte.	Schlecht.	100	60
„	3 M.	84	Umschläge, Massage usw.	Günstig.	25	20
„	5 M.	86	Operative Entfernung eines Teiles des Calcaneus.	Gut.	—	20
„	3 M.	81	Kassenärztlich.	Günstig.	—	20
„	3 1/2 M.	90	„	Schlecht.	33 1/3	20
Querbruch d. Calcan.	4 M.	65	Gipsverband.	„	100	35
Kompressionsbruch.	4 M.	92	„	„	100	25
Querbruch des Calcaneus.	1 J. 2 M.	103	Schienenverband.	„	80	33 1/3
Absprengung des vorderen Endes.	3 M.	63	Gipsverband.	Günstig.	75	25
Kompressionsbruch.	3 M.	52	„	„	40	25
„	4 1/2 M.	61	Umschläge, Massage usw.	„	—	25
„	3 1/2 M.	70	Gipsverband.	Gut.	66 2/3	20
Abquetschung des hinteren Teils.	3 1/2 M.	103	Umschläge, Massage usw.	Schlecht.	100	40
Kompressionsbruch.	2 M.	12	„	Gut.	—	10
„	4 1/2 M.	84	Umschläge, Verband.	Günstig.	75	20
„	1 1/3 M.	51	Gipsverband.	„	50	25
„	3 1/2 M.	53	Umschläge, Verband.	Gut.	33 1/3	10
„	3 J.	3	—	—	—	—
„	5 M.	78	Gipsverband.	Günstig.	50	25
„	4 M.	72	„	„	—	20
„	3 1/2 M.	117	Schiene, Massage.	„	80	40
„	4 1/2 M.	89	Umschläge, Massage usw.	Schlecht.	—	25
„	3 1/2 M.	70	„	Günstig.	100	33 1/3
„	1/2 M.	71	—	„	100	25
„	6 M.	98	Einreibungen.	Gut.	75	10
„	3 M.	244	Verband, Massage usw.	Schlecht.	100	60
„	6 1/2 M.	97	Stationär.	„	75	40

Nummer	Name	Alter Jahre	Beruf	Genossenschaft	Art des Unfalls	Komplikationen
36	A. R.	39	Klempner.	Gas- und Wasser.	Fall vom 2. Stockwerk.	Doppelseitige.
37	W. K.	60	Arbeiter.	Lagerei.	Vom Wagen überfahren.	Fract. tali et ma ext.
38	A. R.	38	Packer.	„	Fall vom Wagen.	Keine.
39	B. K.	—	Krahnführer.	Hütten- und Walzwerke.	Fall von Treppe.	Verschiedene Ve letzungen.
40	P. K.	30	Wagenschmierer.	Strassenbahn.	Sprung vom Wagen.	Keine.
41	M. Sch.	38	Mitfahrer.	Brauerei.	Sturz vom Wagen.	„
42	R. R.	50	Tischler.	Lederindustrie.	Fall von Leiter.	„
43	F. M.	33	Arbeiter.	Lagerei.	Fall 3 m hoch.	„
44	J. Sch.	50	Zimmergeselle.	Baugewerk.	Fall 2 m hoch.	„
45	F. Z.	31	Arbeiter.	Steinbruch.	Sprung 2 m hoch.	„
46	H. B.	16	„	Lagerei.	Stoss gegen den Fuss.	„
47	J. H.	—	Hausdiener.	„	Sturz von Leiter.	„
48	F. D.	54	Bauwächter.	Baugewerk.	Eine Kiepe Holz auf das Bein gefallen.	„
49	W. T.	49	Arbeiter.	Lagerei.	Fall 3 m hoch.	„
50	A. N.	45	„	Tiefbau.	Fall 6 m hoch.	„
51	A. B.	43	„	Baugewerk.	„	„
52	R. A.	35	Maurerpolier.	„	Fall 2 m hoch.	„
53	E. R.	40	Bretterträger.	Lagerei.	Fall $2^1/_2$ m hoch.	„
54	H. L.	58	Arbeiter.	„	Sturz von der Höhe.	„
55	P. W.	48	Maurer.	Baugewerk.	Sturz von Leiter.	„
56	F. O.	33	Arbeiter.	Lagerei.	Fall von der Höhe.	„
57	G. W.	54	Maurer.	Tiefbau.	Fall $3^1/_2$ m hoch.	Fract. tali.
58	J. Sch.	31	Arbeiter.	Steinbruch.	Sturz von Leiter.	Keine.
59	P. K.	24	Kutscher.	Lagerei.	„	„
60	A. M.	50	Werkstattarbeiter.	Strassenbahn.	Fall 2 m hoch.	„
61	W. R.	29	Wagenwäscher.	„	Sturz vom Wagen.	„
62	H. W.	23	Arbeiter.	Hütten- und Walzwerk.	Fall 6 m hoch.	„
63	F. L.	53	Kutscher.	Lagerei.	Sprung 2 m hoch.	„

Einige Erläuterungen zur Tabelle: Um überflüssige Rubriken zu vermeiden, habe ich nicht das Geschlecht angeführt und will hier hinzufügen, dass es sich nur einmal um eine Frau (im Falle 3), in den übrigen Fällen um männliche Patienten handelte. Ferner habe ich es für nötig gehalten, ausser dem Beruf des Pat. noch die Berufsgenossenschaft anzugeben, bei welcher er versichert war, da mehrmals nur als Beruf „Arbeiter“ angegeben ist und aus der

Art der Verletzung	Zeit bis zur Aufnahme in die Klinik	Behandlungszeit in Tagen	Art der primären Behandlung	Resultat	Rente	
					Vor der Behandlung in der Klinik pCt.	Bei der Entlassung aus der Klinik pCt.
Kompressionsbruch.	8 M.	162	Stationär.	Schlecht.	100	100
„	5½ M.	117	Gipsverband.	Günstig.	—	20
„	2½ M.	107	Umschläge, Massage usw.	Gut.	20	10
„	2 J. 5 M.	0	„	Schlecht.	—	30
„	3 M.	110	„	Günstig.	100	20
„	1½ M.	49	Gipsverband.	„	100	25
„	6½ M.	75	Umschläge, Verband.	„	100	20
„	2 M.	78	„	Gut.	50	20
„	3½ M.	71	„	Günstig.	100	20
„	4 M.	86	Einreibungen, Verband.	„	33⅓	15
„	6 M.	76	„	Gut.	—	20
„	2⅓ M.	81	„	„	40	0
„	3 M.	91	Gipsverband.	Schlecht.	100	40
„	2 M.	76	Umschläge, Einreibungen.	Günstig.	50	20
„	1½ M.	61	„	„	—	25
„	—	105	—	Schlecht.	50	33⅓
„	4 M.	25	Umschläge, Massage usw.	Günstig.	33⅓	15
„	3 M.	11	„	„	40	20
„	3 J.	74	—	„	20	20
„	3 M.	72	—	„	33⅓	20
„	2½ M.	42	Massage, med.-mech. Uebung.	„	50	25
„	4½ M.	152	Einreibungen, Verband.	„	33⅓	15
„	3⅓ M.	22	Kassenärztlich.	Schlecht.	100	30
„	2½ M.	11	Gipsverband.	—	—	—
„	3½ M.	27	Lichtbäder, Massage.	Günstig.	100	20
„	2 M.	62	—	„	—	20
„	3 M.	63	Gipsverband.	Gut.	—	20
„	1½ M.	127	—	Günstig.	—	33⅓

Berufsgenossenschaft, zu welcher der Betreffende gehört, man auf die Art seiner Beschäftigung schliessen kann.

Die überwiegend häufigste Ursache der Kompressionsfrakturen ist Fall oder Sturz aus der Höhe. So finden wir z. B. dieses Moment auch bei 54 unserer Pat., während nur bei 9 andere Ursachen der Verletzung angegeben werden. Mit diesen Ergebnissen stimmen auch diejenigen der anderen Autoren überein. Die Art

des Unfalls bedingt es, dass die meisten Pat. Leute sind, die in der Höhe ihre Arbeit zu verrichten haben: Spediteure, Bauarbeiter, Maurer u. a. So sind z. B. die Berufsgenossenschaften in unserem Material folgendermassen vertreten: Lagerei 25, Baugewerk und Tiefbau 15, Strassenbahn 11, sämtliche übrigen für uns in Frage kommenden Berufsgenossenschaften 13. Darauf ist es gewiss auch zurückzuführen, dass die Mehrzahl der Verletzten im Alter von 30—50 Jahren stehen. Dies ist auch schon bereits von Ehret und Golebiewski hervorgehoben worden; beim ersten waren es 24 Pat. (von 47), bei Golebiewski 34 (von 59). Unsere 63 Fälle werden dem Alter nach folgendermassen verteilt:

10—20	Jahre	2	Fälle
20—30	„	7	„
30—40	„	22	„
40—50	„	15	„
50—60	„	13	„
60—70	„	1	Fall

Bei 3 Pat. war das Alter in der Krankengeschichte nicht angegeben. Durch die Art des Unfalls lässt sich auch erklären, weshalb so selten Frauen diese Verletzung akquirieren: von den 63 Pat. war es nur einmal eine Arbeiterin; in ungefähr demselben Verhältnis sind sie in dem Material von Tietze vertreten: 3 : 203.

Wie kommt nun der Kompressionsbruch zustande? Um sich darüber ein klares Bild zu verschaffen, müssen wir zuerst einen Blick in die Struktur des Calcaneus werfen.

Dass der Bau der Knochen nicht unregelmässig gestaltet ist, sondern in bestimmten Verhältnissen zu ihren Funktionen steht, ist schon längst vor Julius Wolff bekannt gewesen, letzterer hat aber erst durch seine klassischen Arbeiten dieses wissenschaftlich begründet. Zusammen mit dem Mathematiker Culmann ist es ihm gelungen nachzuweisen, dass die Knochenform einzig und allein durch die statische Inanspruchnahme, für welche der Knochen bestimmt ist, oder — was dasselbe bedeutet — durch seine Funktion bestimmt wird. Dabei hat sich die Natur als „vollendetster und grossartigster Ingenieur“ erwiesen und die Knochen so gebaut, dass „mit einem Minimum von Materialaufwand die zweckmässigste Form erreicht wird“ (Culmann). Neben dem Kopf des Femurs ist dies am besten aus der Struktur des Calcaneus zu sehen.

Dieser bildet zusammen mit dem Os cuboid. und den beiden äusseren Metatarsi den äusseren Fussbogen und unterliegt deshalb dem Drucke des gesamten Körpers. Dort aber, wo die Knochen gegen Druck Widerstand leisten müssen, nimmt bekanntlich die Knochenmasse die Form der Spongiosa an, und in der Tat ist der Calcaneus der spongiöseste Knochen des menschlichen Körpers. Die Substantia compacta ist sehr dünn, an einzelnen Stellen, besonders an der lateralen und unteren Fläche papierdünn. Sein Gewicht beträgt nach Golebiewski nur 38,0 g. In der Anordnung der Spongiosa unterscheidet v. Meyer folgende Plättchensysteme: Ein hinteres, welches gegen den Tuber. calc. und den Boden hingeht, und ein vorderes, welches gegen die für das Cuboideum bestimmte Gelenkfläche gerichtet ist. Beide sind so scharf geschieden, dass eine deutliche dreieckige Lücke zwischen ihnen unterhalb des Sulc. calcan. offen bleibt, welche in fast keinem einzigen Exemplare vermisst wird. Einen dritten Plättchenzug, der v. Meyer an der unteren Seite des Calcaneus sich hinziehen sieht, bezeichnet er als ein gegen den Horizontalschub angebrachtes Streckband. Der Fersenhacken hat in der Regel eine recht dichte Spongiosa.

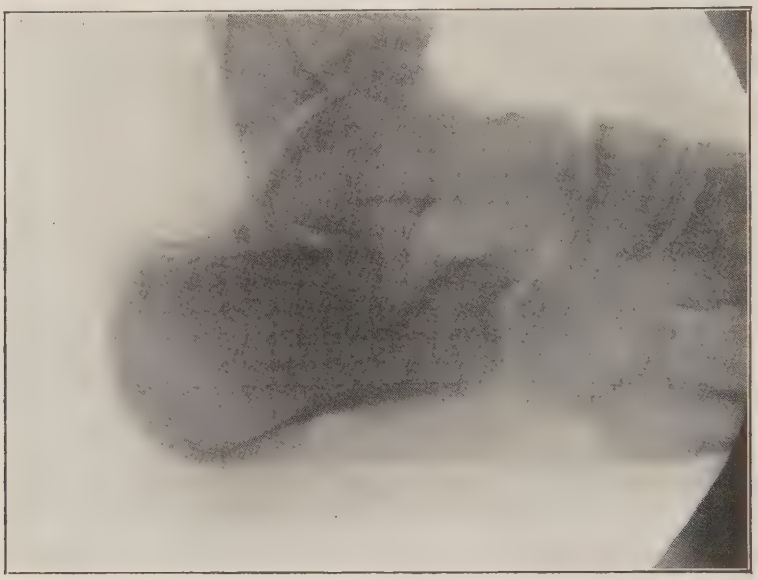
Infolge seines spongiösen Baues besitzt der Calcaneus auch eine gewisse Elastizität, was durch folgenden Versuch von Golebiewski bewiesen werden kann: Nimmt man einen mit Wasser durchtränkten Längsschnitt des Fersenbeins zwischen Daumen und Zeigefinger und drückt abwechselnd von oben und unten stärker und schwächer, dann sieht man, wie sich die Struktur verschiebt, wie sie unter der einwirkenden Druckwirkung nachgibt und wie die Höhle im vorderen Teil des Körpers schmäler und länger wird.

Nehmen wir jetzt einen Fall oder Sturz aus der Höhe auf die Füsse an. Während der Calcaneus den Boden erreicht, dauert noch die Bewegung des gesamten Körpers, dem Gesetze der Inertia folgend, fort und übt auf das Fersenbein einen Drusk aus, der gleich dem Körpergewicht multipliziert auf die Höhe, ist. Wäre das Fersenbein nicht elastisch, dann müsste es vollständig zerstückelt und zerbröckelt werden. Da es aber eine relativ grosse Elastizität besitzt, so wird es durch den Taluskörper, der hier wie ein Keil zwischen beiden seitlichen Hälften des Calcaneus eindringt, auseinander getrieben. Die Keilwirkung des Talus spielt bei dieser Art Entstehung des Kompressionsbruches eine sehr wichtige Rolle

und kann fast an allen Röntgenbildern festgestellt werden. Als Beispiele mögen Fig. 5, 6 und 7 dienen.

Eine zweite Entstehungsart des Kompressionsbruchs ist die, wo die einwirkende Gewalt nicht von oben nach unten, sondern in der horizontalen Achse wirkt. Dazu können die Fälle, die durch Ueberfahren oder durch Aufschlagen eines schweren Gegenstandes zustande kommen, gerechnet werden.

Fig. 5.



Drittens kann noch eine Gewalt infolge der Fixierung des Fusses und der gleichzeitigen Feststellung des Knies, die die Ausbiegung der Teile verhindert, sich senkrecht bis auf das Fersenbein fortpflanzen. Diese Entstehungsart eines Kompressionsbruchs hat Blied in einem Fall beobachtet: Beim Kommando zum Abladen eines 10 Centner schweren Tannenstammes rutschte der 37 Jahre alte Patient mit dem linken Fuss über eine abschüssige Stelle, so dass ihm der von seinem Mitarbeiter losgelassene Baumstamm bei leichtgebeugtem Knie auf das hintere Drittel des linken Oberschenkels fiel.

Dass nicht immer dieselbe Gewalt imstande ist, einen Bruch des Calcaneus herbeizuführen, versteht sich von selbst. Während

Fig. 6.

Fig. 7.

ein stärker konstruiertes Fersenbein mit dickerer und massiverer Corticalis und kräftigerer und massiverer Spongiosa selbst grossen Gewalteinwirkungen Widerstand zu leisten vermag, wird ein schwach konstruiertes selbst relativ geringen Gewalten unterliegen. In dieser Hinsicht sind von Schmitt Experimente mit verschiedenen Fersenbeinen gemacht worden. Dabei hat sich herausgestellt, dass, um ein deutliches Knistern hervorzurufen, eine Belastung von 150 bis 950 kg, um Kompression oder Bruch unter Krachen zu erzielen, eine Belastung von 550—2000 kg erforderlich ist.

Die Diagnose der Kompressionsfraktur ist besonders gleich nach der Verletzung nicht leicht zu stellen. Die Symptome decken sich mit denjenigen der Fussverstauchung und nur bei ganz genauer Untersuchung, Berücksichtigung der Anamnese und Anwendung der Röntgenologie ist man imstande, eine sichere Diagnose zu stellen. Die subjektiven Beschwerden bestehen in Schmerzhaftigkeit im ganzen Fuss, Bewegungseinschränkung im Fussgelenk, Unfähigkeit, ohne Stock zu gehen, manchmal auch Magenschmerzen. Objektiv kann man gewöhnlich folgendes feststellen: Die Konturen des Fussgelenks sind verstrichen, die physiologischen Gruben ausgefüllt; der Unterschenkel ist öfters ödematös. Die passive Beweglichkeit im Fussgelenk ist entweder ganz aufgehoben oder stark herabgesetzt. Die Fusssohle ist abgeflacht, die Ferse verbreitert. Die Malleolen des betreffenden Beines stehen tiefer als diejenigen des gesunden. Dieses Symptom ist fast pathognomonisch und mit Recht von allen Autoren hervorgehoben. Bei den älteren Fällen treten weiter Atrophie der Ober- und Unterschenkelmuskulatur hinzu.

Nach Ehret sollen nicht selten auch folgende nervöse Erscheinungen auftreten: erhöhte Reflexe, Fussclonus. Durch Druck auf die schmerzhafte Stelle, gewöhnlich unterhalb des äusseren Knöchels, kann in schweren Fällen ein starkes Zittern erzeugt werden.

Ueber das Zustandekommen von Komplikationen bei den Kompressionsfrakturen bestehen verschiedene Meinungen. Während Ossencopp die Calcaneusfrakturen „gewöhnlich nur als Komplikationen wichtiger Verletzungen“ findet, meint Ehret, dass mehr als die Hälfte ohne besondere Komplikationen zustande kommen kann. Unser Material kann das letztere bestätigen, da nur in einer kleinen Zahl der Fälle ernste Verletzungen anderer Körperteile vorhanden waren.

Eine besondere Stellung unter den Nebenverletzungen beim Kompressionsbruch nehmen die Weichteilverletzungen ein. Voeckler berichtet über einen Fall, bei welchem eine solche durch direkte Folgen des Weiterwirkens der frakturierenden Gewalt entstanden sein soll: die Fragmente des Calcaneus haben unter dem Drucke von oben die Fusssohle perforiert.

Mertens beobachtete zwei durch Weichteilverletzungen komplizierte Fälle: Im ersten Falle waren bei direkter Fraktur (Quetschung zwischen Eisenbahnschiene und Wagenrad) die Weichteile der Hacke bis auf eine schmale Hautbrücke vom Knochen abgequetscht. Im anderen Falle war der Kranke drei Stock hoch auf die Füsse gefallen, wobei er beiderseits eine Kompressionsfraktur erlitt. An der oberen Seite des linken Calcaneus fand sich eine Weichteilwunde, in die man mit der Sonde etwa 7 cm tief eindringen konnte und dabei auf lose Knochenfragmente stiess.

Die Prognose des Kompressionsbruchs ist quoad vitam immer gut zu stellen, dagegen muss man mit der Voraussage über die Funktion des Fusses zurückhaltend sein, da bei einer grossen Anzahl nur eine unvollkommene funktionelle Heilung erzielt wird und eine mehr oder weniger verminderte Gebrauchsfähigkeit des Fusses resultiert. Gewisse pathologische Veränderungen bleiben einige Zeit auch in den leichtesten Fällen noch zurück, in den schwereren wohl für immer. Das Gehen, besonders das Treppensteigen verursacht gewöhnlich noch lange nach der Verletzung Schmerzen; die Beweglichkeit im Talocruralgelenk ist erheblich behindert. In einer grossen Anzahl von Fällen kommt es zur Plattfuss-, seltener zur Klumpfussbildung. Bähr verzeichnet unter 13 Fällen 6 mal Plattfuss und 1 mal Klumpfuss; Schmitt bei 14 Fällen 5 mal Plattfuss, 3 mal Klumpfuss. Die Entstehung des Plattfusses erklärt Schmitt folgendermassen: Die ganze Last des Körpers wird durch Vermittlung des Talus von dem äusseren Fussbogen getragen; wenn das hintere Ende des äusseren Fussbogens, der Calcaneus, zusammengedrückt, durch die Einkeilung abgeflacht wird, so sinkt der äussere Fussbogen ein und der Talus, der hintere Stützpunkt des inneren Fussbogens gleitet nach vorn und von dem äusseren Bogen teilweise herab und kann bei fortwirkender Gewalt seinerseits wieder den Calcaneus, besonders dessen Proc. ant. verletzen. Nach Georg Müller spielt dabei eine gewisse Rolle auch die Schädigung des muskulären sowie des Bandapparates. Letztere

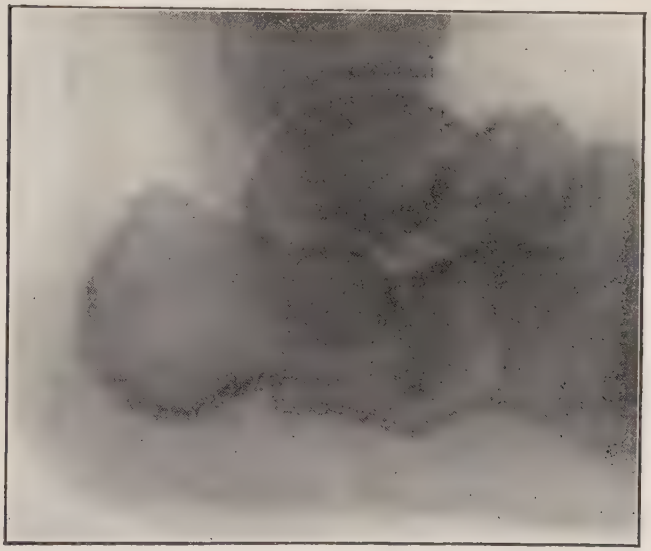
sind es, die noch mehr als das knöcherne Gerüst die normale Form des Fusses erhalten. Werden die plantaren Muskeln und Bänder gezerrt, so kommt es leicht unter dem Drucke der Körperlast zur Abflachung des Fussgewölbes.

Diese Plattfuss- evtl. Klumpfussstellung trägt viel zur Funktionsstörung und Schmerzhaftigkeit des Fusses bei und mit Recht wird bei den neuen Behandlungsmethoden der Hauptwert auf die Verhinderung dieser Umbildung des Fusses gelegt. Darauf komme ich aber erst später zurück. Auch das Alter muss bei der Prognosestellung des Kompressionsbruchs berücksichtigt werden. Lemmen findet, dass das Kindesalter eine entschieden günstigere Prognose als das spätere Mannesalter gibt. Chronischer Alkoholismus soll nach Lemmen eine üble Voraussage haben, ebenso krankhafte Veränderungen an Herz und Lunge, wo dann infolge der für längere Zeit notwendigen horizontalen Lage der Ausgang ein schlechter sein kann.

In der Frage der Behandlung der Kompressionsfrakturen besteht unter den Autoren keine Einigung. Die Ansichten darüber, ob eine Rekonstruierung des Fersenbeines oder ob eine Immobilisierung des Fusses vorgenommen werden soll oder nicht, sind ganz verschieden. Strohmeyer schreibt in seinem „Handbuch der Chirurgie“: „Die Verkennung der Brüche ist kein Unglück, da man bei Komminutivbrüchen nichts tun kann, um die vielen Fragmente in eine bessere Lage zu bringen; alle Versuche dazu würden nur nachteilig wirken. Es ist nichts zu tun, als antiphlogistisch zu verfahren.“ Mit diesem übereinstimmend findet auch Tietze, dass „bessere Resultate ergaben die Fälle, die nicht erkannt und dementsprechend nicht immobilisiert worden waren“. Wenn auch Golebiewski von der Heilkraft der Natur allein viel erwartet, so kommt er doch schon zu der Ansicht, dass es zu empfehlen wäre, durch geeignete feste, z. B. Gipsverbände, für eine den Verhältnissen entsprechende möglichst günstige Statistik zu sorgen. König hält es bei der Behandlung der Kompressionsfrakturen für wichtig, nach möglichst guter Modellierung des Fussgewölbes einen fixierenden Verband anzulegen. Auch Hoffa, Körte und F. Bähr sind für feste Gipsverbände. Der erstere schlägt vor, den Verband auf 4—5 Wochen anzulegen, Bähr hält diese Zeit für zu kurz, da, nach seiner Meinung die Fraktur um so besser hält, je länger die Belastung des Fusses unterblieben ist. Er ist deshalb auch gegen

die Anwendung von Gehgipsverbänden. Auch Golebiewshi glaubt, dass man die Gehversuche nicht früher vornehmen soll, als bis man sicher ist, dass das gebrochene Fersenbein seine notwendige Festigheit wiedererlangt hat. Dagegen sind Ehret und Tietze der Meinung, dass man, um den Patienten nicht zu lange im Bett zu lassen, schon frühzeitig mit Hilfe einer Gipshülse mit Gehbügel Gehversuche machen lassen kann.

Fig. 8.



Was unser Material betrifft, so kann man daraus keinen Schluss ziehen, ob die Behandlung mit Gipsverbänden oder ohne diese besser ist, da nur ein kleiner Teil mit Gipsverbänden behandelt wurde. Das Verhältnis der ungünstig geheilten zu den günstig geheilten Fällen ist in beiden Gruppen ungefähr dasselbe. Unter den ohne Gipsverbände behandelten Fällen gibt es aber Heilungen mit so starker Dislokation der Bruchstücke, wie sie bei erfolgter Reposition mit nachfolgendem Gipsverband kaum zu erwarten wären (s. Fig. 8).

Mit gutem Erfolg, besonders inbezug auf die Verhütung der Plattfusstellung, hat W. Müller die Behandlung der Kompressionsfraktur mit Hilfe des König'schen Apparates vorgenommen.

Letzterer ist folgendermassen konstruiert: Es besteht aus zwei Teilen. Der eine Teil stellt eine bis zur halben Länge des Unterschenkels reichende Volkmann'sche Schiene ohne Fussbrett dar, also eine Hohlschiene aus Eisenblech mit einer Fersenaushöhlung und einem seitlich am Fussteil hervorragenden Querbügel. Mit dem Querbügel ruht diese Schiene auf einem muldenförmig umgestalteten Bett in auswechselbaren Widerlagern. Der zweite Teil des Apparates besteht aus einer Fussplatte, welche eine eiserne Nachbildung eines Fussgewölbes darstellt, aber gleichzeitig einer Plattfusseinlage ähnelt. Diese Fussplatte ist distalwärts an einem horizontalen Schraubenarm befestigt, der seinerseits auf einem vertikalen Hohlcylinder ruht. Eine besondere Vorrichtung erlaubt, die Höhenstellung des horizontalen Schraubenarmes und des vertikalen Cylinders zu variieren. Gleichzeitig kann man noch die Fussplatte mittels eines Schraubengewindes verschieben.

Die durch genau dosierbaren Schraubendruck vorgetriebene Fussplatte presst die Fersenbeinbruchstücke zusammen, modelliert sie mit ihrer konvexen Fläche zu der normalen konkaven Sohlenwölbung und fixiert sie in dieser Stellung. Zugleich wird durch Fixierung der Calcaneusfragmente in guter Lage direkt, durch Stützung des Fussgewölbes indirekt, der drohenden Plattfussbildung begegnet.

Allen diesen unblutigen Behandlungsmethoden steht die operative, die von Becker in 2 Fällen angewendet wurde, gegenüber.

Im ersteren Falle handelte es sich um einen Kompressionsbruch bei einem 30jährigen Arbeiter, bei dem der hintere sowie der vordere an das Würfelbein stossende Fortsatz abgesprengt war, an der unteren Fläche ein spitzer Knochensporn hervorragte und der Proc. inframall. horizontal abgebrochen war.

Der zweite Fall betraf einen 45jährigen Monteur. Dicht hinter der Articulatio talo-calc. post. verlief eine Bruchlinie $1^1/_2$ cm in das Fersenbein nach hinten unten hinein. Das gesamte unterhalb des Talus liegende Stück des Fersenbeins erschien um ebenso viel nach unten und den Seiten auseinandergequetscht. Eine zweite Bruchlinie verlief vom Sin. tarsi aus schräg nach hinten unten und endete etwas hinter der Mitte der Sohlenfläche des Calcaneus. Eine dritte Bruchlinie ging vom Sin. tarsi zunächst schräg nach vorn unten bis in die mittlere Höhe des Fersenbeins und teilte sich dann in zwei Bruchlinien, von denen die eine nach vorn in die Facies artical. cuboid., die andere zur Sohlenfläche verlief.

In beiden Fällen ging Becker in der Weise vor, dass er von einem Hautschnitt am äusseren Knöchel ein Elevatorium senkrecht

gegen den Knochen, hart an seiner Unterfläche vorüber nach dem inneren Fussrande vorstiess und durch eine Gegenincision herausführte. Durch starkes Anziehen des Elevatoriums wurden die Fragmente reponiert und durch einen Bohrer, der liegen blieb und bis dicht an das Gelenk zwischen Fersen- und Würfelbein eingeführt wurde, fixiert. Nach sechs Wochen wurde derselbe entfernt. Das funktionelle Resultat soll gut gewesen sein.

Neuerdings wird von Gelinsky aus dem chirurgischen Krankenhaus der Charité (Direktor Herr Geh.-Rat Prof. Dr. Hildebrand) über eine neue Methode, die dort mit gutem Erfolg angewendet wurde, berichtet:

In Narkose wird die Achillessehne nach Bayer tenotomiert. Im Winkel zwischen Achillessehnenansatz und Calcaneus wird mit einer dicken, runden, geraden Nadel ein starker Silberdraht durchgezogen. Unter die Fusssohle wird ein der Fussform angepasstes, dünnes Brett gelegt, nachdem in die Fusswölbung ein den Hohlraum ausfüllender Gummischwamm eingelegt ist, und nun einmal an der Hacke der Silberdraht unter dem Fussbrett geknüpft, der Vorderfuss mit Heftpflasterstreifen fest mit dem vorderen Teile des Brettes verbunden. Um die Mitte des Fussbrettes kommt eine Schnur, an der ein Extensionszug von mehreren Pfund angebracht wird. Nach 14 Tagen wird der Gummischwamm entfernt und ein Gipsschuh über den auf dem Brett befestigten Fuss angelegt. Nach 3 Tagen steht der Patient auf, ist bald den ganzen Tag ausser Bett und geht mit dem Verband ohne Beschwerden umher. Vier Wochen später wird der Verband abgenommen, der Draht herausgezogen und ein neuer Gipsverband auf 3 Wochen angelegt.

Eine sehr wichtige Rolle bei den Kompressionsfrakturen spielt die Nachbehandlung. Mit Massage, Dampfbädern, Elektrizität und medico-mechanischen Uebungen muss man versuchen, die Muskulatur des Fusses und Unterschenkels zu kräftigen, eine Versteifung in den Gelenken zu verhüten und dadurch ein besseres funktionelles Resultat zu erzielen. Das darf aber nicht schematisch geschehen, sondern die Behandlung muss sachgemäss und den Verhältnissen jedes einzelnen Falles entsprechend durchgeführt werden, was am zweckmässigsten in einem dazu geeigneten Krankenhause geschieht. Die Resultate, die hier in der Klinik des Herrn Dr. Georg Müller durch die angegebene Behandlung erzielt wurden, sind in der

Mehrzahl günstig. Viele Patienten, die bei der Aufnahme sich nur mühsam fortbewegen konnten, und bei jedem Auftreten über heftige Schmerzen klagten, waren imstande, bei der Entlassung ohne Hilfe eines Stockes zu gehen und ihren Beruf, wenn auch in beschränktem Masse, wieder aufzunehmen. Die Dauer der Anstaltsbehandlung betrug etwa 2—3 Monate. Nur in schweren Fällen blieben die Patienten 5—6 Monate oder noch länger in der Klinik. In einigen Fällen ist man genötigt, dem Patienten für längere Zeit noch besonders konstruierte Schuhe zu geben, um dadurch seine Beschwerden zu lindern. Gegen Plattfussbildung müssen entsprechende Einlagen angewandt werden, die jedoch dem besonderen Falle genau angepasst sein müssen, da durch ungeeignete Einlagen oftmals nicht nur nicht die gewünschte Besserung, sondern eine Verschlimmerung des Zustandes erzielt wird. Noch längere Zeit nach Abschluss der Behandlung ist Ueberanstrengung des Fusses zu vermeiden.

Wie steht es nun mit Erwerbsfähigkeit nach Calcaneusfrakturen? In welchem Grade und wie lange wird diese beeinträchtigt? Da es sich vorwiegend um Unfallverletzte handelt, wird wohl eine genauere Besprechung dieser Frage von grosser Wichtigkeit sein. Der Meinung Golebiewski's, dass nach Kompressionsfraktur sich selten eine völlige Erwerbstätigkeit wieder einstellt, kann man nicht zustimmen. Von 11 Patienten, deren Krankheitsverlauf noch 3 Jahre nach dem Unfall verfolgt werden konnte, waren drei nach dieser Zeit wieder völlig erwerbsfähig. Zwei Patienten wurden bereits als völlig erwerbsfähig aus der Klinik entlassen. Auch Tietze gibt an, dass von 76 Patienten, deren definitives Schicksal ihm bekannt geworden ist, 24 (d. i. 32 pCt.) vollkommen erwerbsfähig wurden. So pessimistisch also wie Golebiewski und mit ihm viele andere, darf man diese Verletzung nicht ansehen. Andererseits muss davor gewarnt werden, etwa vorgebrachte Beschwerden der Patienten als simuliert zu betrachten. Es muss immer berücksichtigt werden, dass es sich meist um Leute handelt, bei denen an die Tragfähigkeit der Beine grosse Anforderungen gestellt werden, lieber deshalb den Grad der Erwerbsbeeinträchtigung etwas zu hoch als zu niedrig einschätzen. Während der Dauer der Behandlung wurde eine Erwerbsminderung von $66^2/_3$—100 pCt. den Patienten zugebilligt, bei Abschluss des Heilverfahrens stellte sich die Rentenfestsetzung wie folgt:

in	2	Fällen	0 pCt.,	in	4	Fällen	$33^1/_3$ pCt.,
„	5	„	10 „	„	1	„	35 „
„	3	„	15 „	„	4	„	40 „
„	21	„	20 „	„	2	„	60 „
„	16	„	25 „	„	1	„	100 „
„	2	„	30 „				

Die Fälle, in denen nach der Entlassung eine höhere Erwerbsbeeinträchtigung als eine solche von $33^1/_3$ pCt. angenommen wurde, waren folgende:

9. Der 48jährige Arbeiter W. W. geriet beim Riemenauflegen an die Transmissionswelle und schlug mit beiden Beinen gegen dieselbe. Er erlitt dabei einen Bruch des rechten Fersenbeins und eine Quetschung des linken Fusses. Ausserdem stellten sich bei ihm Zuckungen im ganzen Körper sowie Herabsetzung des Hörvermögens ein, die von einer Perforation im hinteren oberen Teile des Trommelfells herrührte. Zuerst wurde er 11 Wochen in einem Krankenhause behandelt, dann vom Kassenarzt. In die Klinik des Herrn Dr. Georg Müller kam er erst $3^1/_2$ Jahre nach dem Unfall und wurde daselbst 4 Monate behandelt. Bei der Entlassung war der Patient imstande, nur leichte Arbeiten zu verrichten, und es musste deshalb noch eine Rente für 60 pCt. Erwerbsunfähigkeit gewährt werden.

14. Der 46jährige Arbeiter H. E. erlitt eine Verletzung des rechten Fusses dadurch, dass, als er auf einem beladenen Eisenbahnwagen stand, die Runge plötzlich nachliess und er herunterstürzte. Bei der Aufnahme, 4 Monate nach dem Unfall, stellte es sich heraus, dass es sich um einen vollständigen Querbruch des Fersenbeins mit Verschiebung der Bruchstücke nach vorn und seitwärts handelte. Nach $2^1/_2$monatiger Behandlung in der Klinik konnte der Patient schon ohne Stock gehen, es bestand aber noch Schmerzhaftigkeit der Bruchstelle bei Belastung und es wurde deshalb die Gewährung einer Rente für 35 pCt. Erwerbsunfähigkeit empfohlen.

21. Der 37jährige Kutscher H. F. geriet beim Herausziehen eines schwer beladenen Wagens aus dem Torwege unter das linke Hinterrad und verletzte sich dabei beide Füsse. Das Röntgenbild, das bei der Aufnahme in die Klinik ($2^1/_2$ Monate nach dem Unfall) gemacht wurde, ergab, dass beide Fersenbeine gebrochen waren. Die Fussgelenke, besonders das rechte, waren deformiert. Am rechten Fussgelenk fühlte man oberhalb des Fersenbeins eine deutliche Knochenauftreibung, welche von einem abgesprengten Stück des Fersenbeins herrührte. Bei der Entlassung ($4^1/_2$ Monate nach der Aufnahme) wurde bei ihm noch infolge der zurückgebliebenen Verdickung beider Fersenbeine und stärkerer Bewegungsbehinderung des rechten Fussgelenks, die die Verrichtung schwerer Arbeiten unmöglich machte, eine Erwerbsbeeinträchtigung von 40 pCt. anerkannt.

34. Der 44jährige Kutscher G. A. sprang von einem umkippenden Wagen ab und zog sich dabei eine Verstauchung beider Fussgelenke zu. Das Röntgen-

bild ergab, dass es sich um einen Bruch beider Fersenbeine handelte. Das Heilverfahren, das 8 Monate dauerte, war insofern günstig, als der Verletzte bei der Entlassung leichtere und mittelschwere Arbeiten zu verrichten imstande war. Es wurde trotzdem noch für längere Zeit die Gewährung einer Rente von 60 pCt. Erwerbsunfähigkeit empfohlen.

35. Der Klempner A. R. stürzte 2 Stockwerk hoch vom Laufbrett ab und zog sich dabei eine schwere Verletzung beider Füsse zu. Die Röntgenaufnahme ergab eine Kompressionsfraktur beider Fersenbeine. Trotz der langdauernden Behandlung war die Funktion der Beine noch so schlecht, dass dem Patienten bei der Entlassung die Vollrente gewährt werden musste. Es wurden ihm Hessing'sche Schienenhülsenapparate angefertigt, die ihm, wenn auch nur mit Hilfe eines Stockes, das Gehen ermöglichten. Noch 3 Jahre nach dem Unfalf erhielt der Pat. eine Rente für 75 pCt. Erwerbsunfähigkeit.

In den Fällen 29, 35 und 48 bestanden zwar keine Komplikationen, es handelte sich aber überhaupt um schwere Kompressionsfrakturen und es musste deshalb noch bei der Entlassung aus der Klinik eine Rente für 40 pCt. Erwerbsunfähigkeit empfohlen werden. —

Wir sehen somit, dass nur bei einer geringen Zahl von Kompressionsfrakturen, die entweder sehr schwer oder durch andere Verletzungen kompliziert waren (3 mal waren es Doppelbrüche), noch bei der Entlassung aus der Klinik mehr als ein Drittel Erwerbsunfähigkeit bestand. 37 mal (58 pCt. aller Fälle) wurde eine Rente von nur 20—25 pCt. und 10 mal (etwa 16 pCt. aller Fälle) noch weniger als 20 pCt. anerkannt. Ungefähr dieselben Verhältnisse finden wir bei Tietze. Von 206 Unfallverletzten bekamen:

5	= 0	pCt.	
22	= 10—20	„	
81	= 20—30	„	(davon 61 = 25 pCt.)
64	= 30—40	„	
160	= 40—50	„	
6	= 50—60	„	
11	= 60—70	„	(davon 1 = 70 pCt., die übrigen $66^2/_3$ pCt.)

87 Patienten (43 pCt.) erhielten also 25 pCt. und weniger; 107 Patienten (mehr als die Hälfte) — nicht mehr als 30 pCt. —

Auch Tietze gibt an, dass von den 17 Patienten, die eine grosse Rente (mehr als 50 pCt.) bekamen, bei 13 doppelseitigen Calcaneusfrakturen bestanden, bei den anderen waren verschiedene

andere Komplikationen, (Verletzung der Wirbelsäule, Unterschenkelbruch usw.) —

Aber auch die Renten, die die Patienten bei der Entlassung aus der Dr. Georg Müller'schen Klinik erhielten, können nicht als Dauerrenten angesehen werden. Vielmehr ist bei der Mehrzahl der Verletzten noch im Laufe des folgenden Jahres, bei einigen aber erst später, diese entweder ganz abgesetzt oder teilweise herabgesetzt worden. In den Gutachten, die für die Berufsgenossenschaften ausgestellt wurden, wird gewöhnlich nur von „Uebergangsrente" gesprochen und es wird eine Nachuntersuchung der Patienten nach einer Frist von $^1/_2$—1 Jahr empfohlen, um die dann noch zurückgebliebene Erwerbsunfähigkeit festzustellen. Nur 14 Patienten sind zur Nachuntersuchung gekommen und von diesen bekommen noch Rente:

3 = 0 pCt.	1 = 25 pCt.
3 = 10 „	2 = 30 „
1 = 15 „	1 = 75 „
3 = 20 „	

Tietze war imstande, bei 156 Patienten die Rente nach 3 Jahren (nach der Verletzung) festzustellen; es erhielten:

17 Pat. = 0 pCt.	18 Pat. = 31—40 pCt.
33 „ = 1—10 „	7 „ = 41—50 „
61 „ = 11—20 „	1 „ = 51—60 „
16 „ = 21—30 „	3 „ = 61—70 „

Von 76 Patienten, deren definitives Schicksal ihm bekannt ist, waren 32 pCt. vollkommen erwerbsunfähig, die übrigen bekamen Dauerrente; mehr als die Hälfte von ihnen durchschnittlich nur 15 pCt.

Welche Schlüsse lassen sich nun aus diesen Zahlen ziehen? Die frühere Auffassung, dass ein Kompressionsbruch grösstenteils eine vollständige Erwerbsunfähigkeit hinterlässt, kann nicht zurecht bestehen bleiben. Die Verhältnisse sind glücklicherweise viel günstiger. Zu solchen üblen Folgen, wie dauernder Verlust der völligen Erwerbsfähigkeit kommt es nur bei einem kleinen Prozentsatz der Fälle. Die grosse Mehrzahl der Verletzten bleibt nur einige Zeit (durchschnittlich etwa $^1/_2$ Jahr) in solchem Masse geschädigt. Nach Ablauf von 6—8 Monaten sind sie grösstenteils schon imstande, ihre Arbeit aufzunehmen und die Schädigung, die

sie infolge der noch unvollständigen Funktion des Fusses erleiden, beträgt noch im Durchschnitt 25—30 pCt. ihrer Erwerbsfähigkeit. Nach Ablauf wieder eines Jahres kann schon bei einem Teil die Rente ganz abgesetzt werden, während bei dem anderen (grösseren) Teil diese nur weiter bis auf etwa 15—20 pCt. herabgesetzt wird und in dieser Höhe schon als Dauerrente angesehen werden muss. Es ist aber zu hoffen, dass, dank der Vervollkommnung der Diagnostik und der Verbesserung der Behandlungsmethoden sich in der Zukunft die Verhältnisse noch bedeutend günstiger gestalten werden, und dass auch diese Schädigung der Erwerbsfähigkeit für die Dauer sich vermeiden lassen wird.

Zum Schlusse bleibt mir noch die angenehme Pflicht, Herrn San.-Rat Dr. Georg Müller für die Anregung zu dieser Arbeit und für die liebenswürdige Ueberlassung des Materials meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Literatur.

1. Abel, Der Bruch des Sustentaculum tali. Archiv f. klin. Chir. Bd. 12. Heft 2.
2. Ahrendt, Ueber Calcaneusfrakturen. Inaug.-Diss. Greifswald 1893.
3. Bähr, Ueber Kompressionsbrüche des Fersenbeins. Volkmann's Samml. klin. Vortr. N. F. Nr. 84.
4. Bähr, Zur Kasuistik des Fersenbeins. Archiv f. Orthop. 1903. Bd. 1. Heft 1.
5. Bähr, Ueber die Kompressionsfraktur des Fersenbeins. Deutsche med. Wochenschr. 1895. Nr. 32.
6. Becker, Zur Behandlung der Fersenbeinbrüche. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 83.
7. Bidder, Centralbl. f. Chir. 1881.
8. Billroth, Arch. f. klin. Chir. Bd. 10. H. 2.
9. Blied, Beitr. zur Mechanik der Fersenbeinbrüche. Monatsschr. f. Unfallheilk. 1901. Nr. 1.
10. Brandes, Ueber die Behandlung der Kompressionsfraktur des Calcaneus. Diss. Berlin 1908.
11. Drewke, Die Calcaneusfraktur und ihre Behandlung. Inaug.-Diss. Berlin 1913.
12. Drozynski, Statistische Zusammenstellung der Knochenbrüche auf der Breslauer Klinik 1880.
13. Ehret, Zur Lehre von den Fersenbeinbrüchen. Archiv f. Unfallheilk. Bd. 1.

14. Engel, Ueber den normalen Fuss und den Plattfuss. Zeitschr. f. orth. Chir. Bd. 12.
15. Fricke, Bericht über die chirurg. Abteil. des Hamburger allg. Krankenh.
16. Gelinsky, Centralbl. f. Chir. 1913. H. 21.
17. Golebiewski, Ueber Calcaneusfraktur. Arch. f. Unfallheilk., Gewerbehygiene und Gewerbekrankh. 1896. Bd. 1.
18. Günther, Querfrakturen des Calcaneus. Diss. Leipzig 1901.
19. Gussenbauer, Ueber die Behandlung der Rissfraktur des Fersenbeins. Prag. med. Wochenschr. 1888. Nr. 13.
20. Haglund, Ueber Frakturen des Epiphysenkerns des Calcaneus. Arch. f. klin. Chir. Bd. 82.
21. Helbing, Rissfrakturen des Calcaneus. Centralbl. f. Chirurgie 1901. Nr. 6.
22. Helbing, Ueber Rissfrakturen des Calcaneus. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1901. Bd. 58. H. 5 u. 6.
23. Hüter, Grundriss der Chirurgie. II. Band.
24. Kaufmann, Handbuch der Unfallmedizin. III. Aufl.
25. Kirchner, Zur Frage der juvenalen Frakturen der Tuber. tib., Tuber. navicul. und der Tuber. calcan. Arch. f. klin. Chir. Bd. 84.
26. König, Lehrbuch der speziellen Chirurgie.
27. König, Calcaneusfrakturen. Deutsche med. Wochenschr. 1906.
28. Körte, Fractura calcanei. Centralbl. f. Chir. 1893.
29. Legouest, Des fractures du calcanéum. Arch. génér. de méd. 1860. T. 2.
30. Lehmann, Ein Beitrag zur Kenntnis der Fersenbeinbrüche. Monatsschr. f. Unfallheilkunde. 1903. Nr. 10.
31. Leisrink, Studien über Frakturen aus dem Hamburger allgem. Krankenhause. Arch. f. klin. Chir. Bd. 14.
32. Lemmen, Die Brüche des Fersenbeins. Diss. Bonn 1901.
33. Lossen, Verletzungen der unteren Extremitäten. Deutsche Chirurgie. Lief. 65.
34. Ludloff, Zur Beurteilung der Calcaneusfrakturen. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 75.
35. Malgaigne, Les fractures et les luxations. Journ. de chir. 1843.
36. Mertens, Die Frakturen des Calcaneus mit besonderer Berücksichtigung der Röntgenbilder. Arch. f. klin. Chir. 1901. Bd. 64.
37. v. Meyer, H. Reichert's Arch. 1867.
38. Müller, Walter, Schiene zur Modellierung des Fussgewölbes bei Frakturen der Fusswurzel, speziell bei Calcaneusfrakturen.
39. Neuschäfer, Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1899. Bd. 50. H. 5 u. 6.
40. Ossenkopp, Frakturen des Calcaneus. Inaug.-Diss. Würzburg 1892.
41. Pinner, Zur Kasuistik der Calcaneusfrakturen. Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. 12.
42. Sliwinski, Ueber Fraktur des Fersenbeins. Inaug.-Diss. Greifswald 1897.
43. Sabjakin, Zur Frage über die Prognose und Therapie bei Brüchen des Fersenbeins. Russki Wratsch. 1909. Nr. 49.

44. Schmitt, Ad., Ueber die Zertrümmerungsbrüche des Fersenbeins. Arch. f. klin. Chir. Bd. 51. H. 2.
45. Schmitt, Carl, Ein Fall von Sternfraktur des Fersenbeins. Inaug.-Diss. Würzburg 1892.
46. Schuchardt, Ueber Knochenfraktur. Deutsche Chir. Lief. 28.
47. Sommer, Ueber Calcaneusfrakturen. Wien. med. Presse 1906. Nr. 25.
48. Thiem, Deutsche med. Wochenschr. 1893. Nr. 45.
49. Tietze, Entstehungsmechanik und wirtschaftliche Folgen von Fersenbeinbrüchen. Arch. f. Orthop. Bd. 6. H. 4.
50. Voeckler, Zur Lehre von den Frakturen des Calcaneus. Deutsche Zeitschrift f. Chir. Bd. 82.

Lebenslauf.

Der Verfasser der vorliegenden Arbeit, Z. Brind, mosaischer Konfession, ist am 8. November 1885 in Letitschef (Russland) als Sohn eines Buchhalters geboren. Bis zum 13. Lebensjahre besuchte er die Schule und von dann ab bekam er Privatunterricht zuhause. Im Jahre 1907 machte er das Abiturientenexamen an dem 2. klassischen Gymnasium zu Kiew und erhielt darauf sein Reifezeugnis.

Seit Oktober 1909 studierte er Medizin an der Berliner Universität, woselbst er die Vorlesungen, sowie die Kliniken und praktischen Uebungen folgender Professoren und Dozenten besuchte: Bartels, Bergmann, Bier, Bonhoeffer, Bumm, Czerny, E. Fischer, Flügge, Franz, Gabriel, Goldscheider, Grabower, Haike, Helbron, Hertwig, Hildebrand, His, Jakobsohn, Killian, Kraus, Krückmann, Lesser, Lewin, Michaelis, Nikolai, Nikolaier, Orth, Passow, Pick, Rubner, Salkowski, Steudel, Strassmann, Thorner, H. Virchow, Waldeyer.

Allen diesen Herren, seinen hochverehrten Lehrern, spricht er an dieser Stelle seinen besten Dank aus.

Die früher von demselben Autor veröffentlichen Arbeiten:

1. „Luxatio centralis femoris". Arch. f. Orthopädie, Mechanotherapie und Unfallchirurgie. Bd. 12. H. 1 u. 2.
2. „Zur Kasuistik der traumatischen Hüftgelenkentzündung". Monatsschr. f. Unfallheilkunde u. Invalidenwesen. 20. Jahrg. Nr. 4.
3. „Ein Fall von Riesenwuchs mit Atrophie der Geschlechtsorgane." Arch. f. klin. Chir. Bd. 103. H. 3.